

**PENGARUH PENCUCIAN DAN *SEXING* DENGAN
MENGUNAKAN ALBUMEN TELUR ITIK TERHADAP
KUALITAS SEMEN CAIR PADA KAMBING BOER**



SKRIPSI

Oleh :

USWANIDAH
I 111 00 050

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	6-5-05
Asal Dari	File. peternakan
Banyaknya	1 (satu) eksemplar
Harga	Hadiah
No. Inventaris	167/B-5-05
No. Kias	



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2005



**PENGARUH PENCUCIAN DAN *SEXING* DENGAN
MENGUNAKAN ALBUMEN TELUR ITIK TERHADAP
KUALITAS SEMEN CAIR PADA KAMBING BOER**

SKRIPSI

Oleh :

USWANIDAH
I 111 00 050

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin**

**PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Pencucian dan *Sexing* dengan Menggunakan Albumen Telur Itik terhadap Kualitas Semen Cair pada Kambing Boer.**

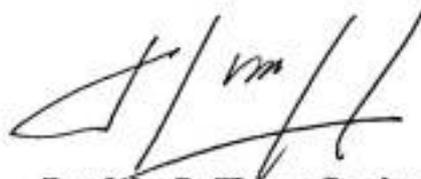
Nama : **Uswanidah**

Nomor Pokok : **I 111 00 050**

Skripsi ini Telah Disetujui dan Diperiksa Oleh :



Dr. Ir. J. Toban Batosamma, MS
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Prof. Dr. Ir. H. Basit Wollo, M.Sc
Dekan Fakultas Peternakan



Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan Produksi ternak

Tanggal Lulus : 15 Maret 2005

ABSTRAK



Penggunaan secara luas pengencer berbasis kuning telur dan susu skim masih ada kendala karena adanya enzim pada seminal plasma kambing yang bersifat racun. Penggunaan media pemisah albumen telur itik untuk *sexing* spermatozoa informasinya masih terbatas, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencucian terhadap motilitas dan persentase hidup spermatozoa hasil *sexing* dengan menggunakan albumen telur itik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial (2 x 2) dengan ulangan 6 kali, di mana faktor A adalah perlakuan pencucian (A_1 : tanpa pencucian dan A_2 : pencucian) dan faktor B adalah tingkat konsentrasi media pemisah (B_1 : konsentrasi 10 % dan B_2 : konsentrasi 30 %). Karakteristik semen yang digunakan pada penelitian adalah warna krem, konsistensi kental, pH : 6,93, volume : 1,17 cc, gerakan massa : 3^+ , persentase hidup : 90,29 %, konsentrasi : 1.442 juta/ml. Hasil yang diperoleh 1). Rataan motilitas spermatozoa Y hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian lebih tinggi dibandingkan spermatozoa X (3,67 Vs 3,08), 2). Rataan persentase hidup spermatozoa X hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (71,35 Vs 57,46), 3). Rataan ukuran panjang kepala spermatozoa X hasil *sexing* lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (30,60 Vs 29,60), 4). Rataan ukuran lebar kepala spermatozoa X hasil *sexing* lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (15,80 Vs 13,00), 5). Laju penurunan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa hasil *sexing* yang disimpan pada suhu 5°C pada perlakuan pencucian lebih rendah dibandingkan dengan yang tanpa pencucian.

ABSTRACT

The utilization of diluent base on egg yolk and skim for goat semen is still have problem because the goat semen plasma contain enzim that have toxicity. The utilization of medium separation of duck egg albumen for sexing of spermatozoa is still limited, therefore this experiment aims to know the effect of plasma semen washed on viability and motility of spermatozoa sexed by using duck egg albumen. This experiment design used are Completely Random Design with factorial pattern (2 x 2) with 3 replication which factor A namely washed (A_1 : non washed and A_2 : washed) and factor B is the level of medium separation duck egg albumen (B_1 : 10% and B_2 : 30%). The semen characteristic which used in this experiment is cream, pH : 6,93, volume : 1,17 cc, mass moving : 3⁺, viability : 90,25%, concentration : 1.442 juta/ml. The results are: 1). The mean motility of spermatozoa Y with and without washed is more higher than spermatozoa X (3,67 Vs 3,08), 2). The mean viability of spermatozoa X with and without washed is more higher than spermatozoa Y (71,35 Vs 57,46), 3). The mean length of the head of spermatozoa X are higher than spermatozoa Y (30,60 Vs 29,60), 4). The mean width of head of spermatozoa X is higher than spermatozoa Y (15,80 Vs 13,00), 5). The decrease of viability and motility of spermatozoa which stored in temperature 5°C in the washed are lower than the non washed.

RINGKASAN

Uswanidah. Pengaruh Pencucian dan *Sexing* dengan Menggunakan Albumen Telur Itik terhadap Kualitas Semen Cair pada Kambing Boer. (Di bawah bimbingan **J. Toban Batosamma** sebagai Pembimbing Utama dan **Herry Sonjaya** sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencucian terhadap motilitas dan persentase hidup spermatozoa hasil *sexing* dengan menggunakan albumen telur itik.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2004 sampai Januari 2005 di Unit Pengembangan Ternak Daerah-Inseminasi Buatan (UPTD-IB) Jongaya, Makassar dan di Laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi yang digunakan adalah semen cair kambing Boer Unit Pengembangan Ternak Daerah-Inseminasi Buatan (UPTD-IB) Jongaya, Makassar dan media pemisah albumen telur itik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial (2×2) dengan ulangan 6 kali, di mana faktor A adalah perlakuan pencucian (A_1 : tanpa pencucian dan A_2 : pencucian) dan faktor B adalah tingkat konsentrasi media pemisah (B_1 : konsentrasi 10 % dan B_2 : konsentrasi 30 %). Prosedur kerja dimulai dengan semen dari ejakulat kambing Boer dibagi menjadi dua yaitu semen dicuci menggunakan larutan pencuci dan semen tanpa dicuci, kemudian kedua bagian semen tersebut diencerkan sebanyak 14 kali. *Sexing* spermatozoa dilakukan dengan penambahan satu mililiter semen ke dalam tabung media pemisah albumen telur itik yang mengandung dua lapisan (lapisan bawah (spermatozoa Y) dan

lapisan atas (spermatozoa X)). Selanjutnya diinkubasi selama 20 menit pada suhu 5°C dan lalu disentrifugasi. Parameter yang diukur adalah warna, pH, volume, konsistensi, motilitas massa, motilitas individu, persentase hidup, daya tahan hidup, panjang dan lebar kepala spermatozoa.

Hasil penelitian ini menunjukkan : rataan motilitas spermatozoa Y hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian lebih tinggi dibandingkan spermatozoa X (3,67 Vs 3,08), rataan persentase hidup spermatozoa X hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (71,35 Vs 57,46), rataan ukuran panjang kepala spermatozoa X hasil *sexing* lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (30,60 Vs 29,60), rataan ukuran lebar kepala spermatozoa X hasil *sexing* lebih tinggi dibandingkan spermatozoa Y (15,80 Vs 13,00), laju penurunan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa hasil *sexing* yang disimpan pada suhu 5°C pada perlakuan pencucian lebih rendah dibandingkan dengan yang tanpa pencucian.

Kesimpulan penelitian ini adalah pencucian dapat meningkatkan kualitas semen cair pada kambing Boer dan *sexing* dengan menggunakan albumen telur itik dapat memisahkan spermatozoa X dan spermatozoa Y.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah Penulis ucapkan atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada Penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini meskipun dengan segala kekurangan dan keterbatasan kemampuan.

Penulis menyadari bahwa pada tulisan yang sederhana ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi, teknik penulisan, maupun susunan katanya.

Melalui kesempatan ini, dengan rasa rendah hati, Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

Bapak Dr.Ir.J.Toban Batosamma, MS.

Bapak Prof.Dr.Ir.Herry Sonjaya, DEA.

Selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan serta petunjuk kepada Penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang istimewa dengan segenap cinta dan hormat ananda haturkan kepada Ayahanda tercinta **H. Usman** dan Ibunda tercinta **Hj. St. Rasmidah, A.Ma**, atas segala pengorbanan yang telah dipersembahkan kepada Penulis, baik tenaga, materi, perasaan, dan khususnya dorongan dan doanya. Demikian juga kepada adikku **Rusmaniar** dan **Mursyid** yang juga memberikan peran yang sangat berarti selama Penulis mengikuti program S₁ di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selain itu bantuan dari berbagai pihak yang memberikan motivasi baik moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof.Dr.Ir.Rady A. Gani** selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak **Prof.Dr.Ir.H.Basit Wello, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr.Ir.Lellah Rahim, M.Sc** dan Bapak **Dr.Ir.Sudirman Baco, M.Sc** selaku Ketua Jurusan dan Wakil Ketua Jurusan Produksi Ternak Universitas Hasanuddin, Makassar, yang memberikan kesempatan kepada Penulis untuk mengikuti pendidikan di Universitas Hasanuddin.
2. Ibu **Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku penasihat akademik beserta Bapak dan Ibu dosen Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar, yang telah mengajar dan mendidik penulis dari semester awal hingga Penulis menyelesaikan studi di perguruan tinggi ini.
3. Tante **Hj. Nurhaya, S.Pd** yang telah memberikan bantuan baik materi maupun dukungannya selama penulis menjadi mahasiswa.
4. Kakak **Syaparuddin H, S.Pd** atas kasih sayang, nasehat-nasihatnya serta bantuannya selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

5. **Septi Pramitasari, Mutiah Aminuddin, Umuhani Radjab** sebagai sahabat yang banyak memberikan gambaran indah tentang persahabatan.
6. **Kakak Hasbi, S.Pt, Takiuddin, S.Pt, Sutomo Syawal, S.Pt, dan Muhammad Taiyeb, S.Pt**, yang banyak memberikan peran selama penulis dibangku kuliah.
7. Teman-teman di BTN Hamzi G IV/25 Makassar khususnya **Aya, Nita, Erni** yang telah memberikan dukungan selama ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Peternakan khususnya Jurusan Produksi ternak Angkatan 2000 (**GEMPAR "00"**) atas kebersamaan dan kekompakannya.

Tak lupa pula ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pegawai UPTD-IB Jongaya, Makassar, khususnya Pak **Gunadi** dan Ibu **Hidayah Mustafa** yang memberikan bantuan kepada Penulis selama penelitian. Akhirnya, kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini, tetapi tidak disebutkan namanya, Penulis menghaturkan terima kasih yang tulus. Semoga Allah SWT meridhai segala pengorbanannya. Amin.

Makassar, Maret 2005

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Penampungan Semen	3
Penilaian Semen	4
Pencucian Semen	6
Pemisahan Spermatozoa X dan Spermatozoa Y	9
Pemisahan Spermatozoa Menggunakan Albumen	10
Pengenceran Semen	13
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian	15
Materi Penelitian	16
Cara Percobaan	16
Parameter yang Diukur	19
Analisis Data	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Karakteristik Semen Segar Kambing Boer Penelitian	22
Motilitas Spermatozoa	24
Persentase Hidup Spermatozoa	25
Ukuran Kepala Spermatozoa X dan Spermatozoa Y	27
Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa X dan Spermatozoa Y yang Disimpan Pada Suhu 5°C	
a. Motilitas Spermatozoa X dan Spermatozoa Y	28
b. Daya Tahan Hidup Spermatozoa X dan Spermatozoa Y	31
Proporsi Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> dengan Metode Kolum Albumen.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN	34

DAFTAR PUSTAKA	35
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-Rata Persentase Hidup dan Motilitas Spermatozoa Dengan dan Tanpa Pencucian	8
2.	Kandungan Protein dalam Putih Telur	11
3.	Karakteristik Semen Segar Kambing Boer yang Digunakan pada Penelitian	22
4.	Rataan Motilitas ($x \pm$ Std.Deviasi) Spermatozoa X dan Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan dan tanpa Pencucian	24
5.	Rataan Persentase Hidup ($x \pm$ Std.Deviasi) Spermatozoa X dan Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan dan tanpa Pencucian	25
6.	Ukuran Panjang Kepala Spermatozoa ($x \pm$ Std.Deviasi) Hasil <i>Sexing</i> dengan Menggunakan Lensa Mikrometer	27
7.	Ukuran Lebar Kepala Spermatozoa ($x \pm$ Std.Deviasi) Hasil <i>Sexing</i> dengan Menggunakan Lensa Mikrometer	27

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Motilitas Spermatozoa X yang Disimpan pada Suhu 5°C	28
2.	Motilitas Spermatozoa Y yang Disimpan pada Suhu 5°C	29
3.	Daya Tahan Hidup Spermatozoa X yang Disimpan pada Suhu 5°C Selama 6 Hari	31
4.	Daya Tahan Hidup Spermatozoa Y yang Disimpan pada Suhu 5°C Selama 6 Hari	31

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Tabel Komposisi Larutan Pengencer	38
2.	Tabel Komposisi Larutan Pencuci (<i>Krebs-Ringer Phosfat</i>)	38
3.	Pengukuran Panjang dan Lebar Kepala Spermatozoa	39
4.	Tabel Hasil Penelitian Pengaruh Pencucian Terhadap Kualitas Semen Cair Hasil <i>Sexing</i> pada Kambing Boer dengan Menggunakan Albumen Telur itik	40
5.	Tabel karakteristik Semen Segar Kambing Boer yang Digunakan pada Penelitian	41
6.	Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan <i>Sexing</i> Terhadap Motilitas Spermatozoa	41
7.	Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan <i>Sexing</i> Terhadap Persentase Hidup Spermatozoa	41
8.	Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan <i>Sexing</i> Terhadap Panjang Kepala Spermatozoa	42
9.	Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan <i>Sexing</i> Terhadap Lebar Kepala Spermatozoa	42
10.	Tabel Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Untuk Pengaruh Pencucian...	42
11.	Tabel Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Untuk Media Pemisah.....	43
12.	Tabel Motilitas Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Atas (X)	43
13.	Tabel Motilitas Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Bawah (Y)	43
14.	Tabel Daya Tahan Hidup Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Atas (X)	44

15.	Tabel Daya Tahan Hidup Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Bawah (Y)	44
16.	Uji Chi-Kuadrat terhadap Proporsi Spermatozoa dengan Metode Kolum Albumen dengan Perlakuan Tanpa Pencucian	44
17.	Uji Chi-Kuadrat terhadap Proporsi Spermatozoa dengan Metode Kolum Albumen dengan Perlakuan Pencucian	45

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi reproduksi sebagai upaya peningkatan produksi dan produktivitas ternak yang dikembangkan untuk menciptakan ternak unggul pada masa mendatang, misalnya dengan melakukan Inseminasi Buatan (IB). Teknologi IB akan berdaya guna apabila menggunakan program *sexing* yang menghasilkan keturunan berjenis kelamin tertentu sesuai dengan pengembangan peternakan tersebut.

Dalam bidang peternakan, keturunan yang berjenis kelamin jantan ditujukan untuk peternakan ternak potong sebagai penghasil daging. Salah satu upaya untuk menghasilkan keturunan sesuai harapan adalah dengan pemisahan spermatozoa sebelum inseminasi. Ada beberapa metode pemisahan spermatozoa yang telah digunakan oleh beberapa peneliti. Salah satunya adalah metode pemisahan dengan menggunakan kolum albumen.

Metode pemisahan dengan menggunakan kolum albumen didasarkan pada perbedaan motilitas spermatozoa X dan spermatozoa Y. Prinsip dari metode ini adalah membuat medium yang berbeda konsentrasinya, sehingga spermatozoa yang mempunyai motilitas tinggi (Y) akan mampu menembus konsentrasi medium yang lebih pekat.

Sebelum dilakukan pemisahan spermatozoa X dan spermatozoa Y terlebih dahulu semen dicuci dengan menggunakan larutan *krebs-ringer phosfat* dengan tujuan menghilangkan seminal plasma pada semen yang akan bersifat racun bagi spermatozoa bila bereaksi dengan pengencer khususnya pengencer kuning telur.

Beberapa enzim tersebut adalah enzim *phospolidase*, enzim *Egg Yolk Coagulation* (EYC), dan BUSgp60. Enzim tersebut disekresikan oleh kelenjar vesikularis kambing. Menurut Cortell (1992), kelenjar vesikularis kambing mensekresikan enzim EYC. Dalam ketersediaan pada enzim EYC akan menghidrolisis lesithin kuning telur menjadi asam lemak isolessithin. Proporsi kuning telur yang digunakan sebagai buffer, pelepasan isolessithin dalam jumlah banyak dapat mengandung racun pada spermatozoa. Oleh sebab itu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pencucian terhadap *sexing* spermatozoa dengan menggunakan albumen telur itik sebagai medium pemisah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencucian terhadap motilitas dan persentase hidup spermatozoa hasil *sexing* dengan menggunakan albumen telur itik. Kegunaannya adalah untuk memenuhi keinginan peternak tentang pilihan jenis kelamin yang dilahirkan pada ternaknya dan untuk pengendalian jenis kelamin ternak yang dilahirkan dalam suatu program IB.

TINJAUAN PUSTAKA

Penampungan Semen

Berbagai metode penampungan semen untuk Inseminasi Buatan (IB) telah dikembangkan. Metode pengumpulan semen dengan menyerapnya dari vagina sesudah perkawinan alam jarang dipakai karena semen tersebut bercampur dengan sekresi dan bakteri dari saluran kelamin betina. Pengumpulan semen pada sapi dengan masase pada ampula vasdeferens dan kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap, melalui rektum sudah tidak dipakai lagi karena semen yang ditampung dengan metode ini sering bercampur dengan urine dan kuman-kuman (Toelihere, 1985).

Penampungan semen menggunakan vagina buatan sangat populer dan kini dipakai secara meluas pada pusat-pusat IB. Menurut Toelihere (1985), pemakaian vagina buatan merupakan simulasi yang sempurna terhadap perkawinan secara alam dan semen tertampung dalam kualitas yang jauh lebih baik dari pada dengan metode-metode lainnya.

Sewaktu pemasangan vagina buatan, selongsong dalam (*inner liner*) dimasukkan ke silinder tebal dengan ujungnya dikuakkan keluar menutupi ujung luar silinder. Sebuah corong karet dipasang pada satu ujung silinder (model Denmark) dan tabung spermatozoa ditautkan pada ujung corong karet tersebut. Apabila gelang-gelang karet dipakai untuk mengikat bagian-bagian vagina buatan ini, harus diperhatikan agar gelang-gelang karet tersebut tidak tergeser terlepas dari vagina buatan dan mengikat penis sewaktu penampungan semen (Toelihere, 1985).

Setelah vagina buatan terpasang, kantong air diisi dengan air panas dengan temperature yang sesuai, selongsong bagian dalam diberi pelicin. Bahan pelicin yang digunakan tidak boleh padat atau lengket karena hal itu dapat mengakibatkan penis akan terasa sakit dan proses ejakulasi dapat terganggu, sebaliknya bahan pelicin yang terlalu encer dapat dengan mudah mengalir ke dalam tabung spermatozoa (Toelihere dan Yusuf, 1976).

Penilaian Semen

Pemeriksaan semen dilakukan segera setelah penampungan. Pemeriksaan dan evaluasi harus meliputi keadaan umum contoh semen, volume, konsentrasi, motilitas atau daya geraknya. Observasi ini perlu untuk penentuan kualitas semen dan daya reproduksi pejantan dan lebih khusus lagi untuk menentukan kadar pengenceran semen (Toelihere, 1985).

Penilaian semen dilakukan dengan dua cara yaitu secara makroskopik (volume, pH, warna, konsistensi) dan mikroskopik (motilitas atau daya geraknya, persentase hidup, konsentrasi dan morfologi spermatozoa) (Toelihere dan Yusuf, 1976).

Derajat keasaman (pH) pada semen kambing berkisar 6-7,08 ($7,01 \pm 0,02$) (Soenarjo, 1995).

Motilitas atau daya gerak spermatozoa yang dinilai segera setelah penampungan semen umumnya digunakan sebagai ukuran kesanggupan membuahi suatu contoh semen. Motilitas spermatozoa di dalam suatu contoh semen ditentukan secara keseluruhan atau sebagai rata-rata dari suatu populasi spermatozoa. Terhadap semen segar yang baru ditampung dan belum diencerkan, dilakukan pemeriksaan gerakan massa dan gerakan individual spermatozoa (Toelihere, 1985).

Penilaian gerakan massa ditetapkan kriteria sebagai berikut :

1. Tidak ada gerakan spermatozoa atau gerakan gelombang (0)
2. Terlihat gerakan beberapa spermatozoa (tidak ada gerakan gelombang) (1)
3. Terlihat gerakan gelombang lemah (1^+)
4. Terlihat gerakan gelombang tipis (2)
5. Terlihat gelombang sedang tipis (2^+)
6. Terlihat gelombang cepat seperti awan abu-abu (3)
7. Terlihat gelombang tebal, hitam, abu-abu dan cepat sekali (3^+)

Gerakan massa yang bernilai dua sampai tiga yang dapat diproses untuk perlakuan selanjutnya (Anonim, 1992).

Penilaian gerakan individu ditetapkan kriteria sebagai berikut :

1. Tidak ada gerakan (0)
2. Gerakan ditempat (1)

3. Gerakan lamban (2)
4. Gerakan cepat (3)
5. Gerakan sangat cepat (4) (Anonim, 1992).

Warna semen normal yang dihasilkan adalah warna krem keputih-putihan (Partodihardjo, 1992).

Semen yang baik konsistensinya hampir sama atau sedikit lebih kental dari susu, yang jelek baik warna maupun kekentalannya sama dengan air kelapa (Toelihere, 1985 dan Partodihardjo, 1992).

Semen dengan konsistensi kental mempunyai konsentrasi 1000-2000 juta atau lebih per ml, seperti susu encer konsentrasinya 500-600 juta per ml, sedikit kekeruhan konsentrasinya skitar 100 juta per ml dan yang jernih seperti air kurang dari 50 juta per ml (Toelihere, 1985).

Penentuan persentase hidup dapat dilakukan dengan pewarnaan diferensiasi dengan menggunakan pewarna eosin (spermatozoa yang mati akan menyerap warna sedangkan yang hidup tidak menyerap warna). Biasanya ditemukan kurang lebih 20 % spermatozoa yang mati dan kurang lebih 80 % spermatozoa yang hidup (Toelihere, 1985).

Pencucian Semen

Semen kambing yang akan diencerkan dengan menggunakan bahan pengencer dari kuning telur perlu dicuci terlebih dahulu karena enzim *phospolidase* yang disekresikan oleh kelenjar vesikularis akan menjadi katalisator dalam reaksi hidrolisis

lesithin dan isolesithin dalam kuning telur yang menghasilkan asam lemak dan akan menjadi racun bagi spermatozoa. Semen yang diencerkan dengan menggunakan pengencer kuning, setelah pencucian semen, lipoprotein dan lesithin yang terkandung dalam kuning telur tidak berakibat buruk lagi selama penyimpanan pada suhu 0,5°C-5°C (Roy, 1957).

Kelenjar vesikularis kambing mensekresikan enzim *Egg Yolk Coagulation* (EYC). Dalam ketersediaan kalsium pada enzim EYC akan menghidrolisis lesithin kuning telur menjadi asam lemak dan isolesithin. Proporsi kuning telur yang digunakan sebagai buffer, pelepasan isolesithin dalam jumlah banyak dapat mengandung racun pada spermatozoa (Cortell, 1992).

Penurunan daya hidup spermatozoa yang disimpan dalam pengencer yang berbasis skim disebabkan oleh fraksi protein yang juga berasal dari kelenjar vesikularis yang disebut SBU III yang bereaksi dengan komponen utama pengencer berbasis skim dan dapat pula merusak motilitas spermatozoa. Komponen utama SBU III yang bertanggung jawab terhadap kerusakan spermatozoa yang telah dicuci dalam pengencer berbasis skim adalah suatu monomer dengan berat molekul 55-60 kDa *N-glycosyl-protein* (BUSgp60) (Leboucq *et al*, 2000).

BUSgp60 dapat menurunkan persentase hidup spermatozoa, penyimpangan akrosom, kematian spermatozoa dalam pengencer yang berbasis skim. BUSgp60 menunjukkan 50-70 % homolog dengan berbagai macam enzim lipase yang dihasilkan kelenjar pancreas, yaitu PL, *pancreatic lipase-related protein 1* (PLRP1) dan PLRP2. BUSgp60 yang bereaksi dengan protein susu khususnya kasein dan

laktoglobulin dapat menurunkan aktifitas enzim lipase dari kelenjar vesikularis. Kerusakan spermatozoa juga dapat disebabkan oleh hidrolisa trigliserida dalam pengencer yang berbasis skim. Pembentukan asam lemak yang dapat menjadi racun bagi spermatozoa berasal dari residu trigliserida oleh enzim lipase dari kelenjar vesikularis bertanggung jawab terhadap kerusakan spermatozoa dalam pengencer yang berbasis skim (Lebouef *et al*, 2000).

Pencucian semen segera setelah penampungan dengan menghilangkan seminal plasma dapat meningkatkan persentase motilitas spermatozoa selama penyimpanan dalam pengencer kuning telur atau skim (Lebouef *et al*, 2000).

Menurut Situmorang dkk (1990), semen kambing diencerkan pada pengencer susu tanpa lemak (SM), laktosa (L), tris-sitrat (TS), kemudian didinginkan dengan suhu 5°C dan disimpan selama 24 jam. Persentase motil dan persentase spermatozoa yang hidup nyata lebih tinggi pada sampel tanpa seminal plasma dibanding dengan adanya seminal plasma (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Persentase Hidup dan Motilitas Spermatozoa dengan dan tanpa Pencucian.

Waktu Evaluasi	Penilaian	Tanpa Pencucian	Pencucian
Sebelum Pembekuan	Motilitas (%)	53,5	60,0
	Hidup (%)	60,5	64,4
Setelah Pembekuan	Motilitas (%)	38,5	54,4
	Hidup (%)	49,0	56,9

Sumber : Situmorang, dkk (1990).

Pemisahan Spermatozoa X dan Spermatozoa Y

Pada peternakan pemisahan spermatozoa X dan spermatozoa Y bermanfaat untuk menghasilkan pedet jantan sebagai pejantan ataupun penghasil daging dan betina superior sebagai induk, penghasil susu maupun daging (Hafez, 1993 dan De Jonge *et al*, 1997).

Pejantan pada mamalia menentukan jenis kelamin anak yang dilahirkan. Proses spermatogenesis terjadi di dalam *tubulus seminiferous testis*, di mana akhir pembelahan reduksi dihasilkan spermatozoa yang hanya mengandung setengah jumlah DNA dari sel-sel somatic dan terbentuklah 2 macam spermatozoa. Spermatozoa yang mengandung kromosom X (spermatozoa X) jika terjadi fertilisasi akan menghasilkan embrio betina sedangkan spermatozoa yang mengandung kromosom Y (spermatozoa Y) akan menghasilkan embrio jantan karena pada kromosom Y terdapat *sex determining region Y gen* (SRY) yang menentukan terbentuknya testis pada hewan jantan (Graves, 1994).

Menurut Hafez (1993) bahwa spermatozoa X mengandung kromatin lebih banyak pada kepalanya, sehingga mengakibatkan ukuran kepala spermatozoa X lebih besar sedangkan spermatozoa Y biasanya ukuran kepalanya lebih kecil, lebih ringan dan lebih pendek dibandingkan spermatozoa X, sehingga spermatozoa Y lebih cepat dan lebih banyak bergerak serta kemungkinan mengandung materi genetik dan DNA lebih sedikit dibandingkan dengan spermatozoa X.

Pemisahan Spermatozoa Menggunakan Albumen

Putih telur yang sering disebut albumen merupakan bagian dari telur yang berfungsi sebagai anti bakteri dan buffer untuk mempertahankan sifat fisik dan kimia telur. Putih telur terdiri dari 3 lapisan material yaitu "*inner thin albumen*" berbentuk cairan agak kental yang terletak pada bagian yang paling dalam dari telur, "*thick albumen*" tengah dan bersifat kental, serta lapisan "*outer thin albumen*" berbentuk cairan encer yang terletak pada bagian paling luar putih telur (McWilliams, 1997).

Menurut Anonim (2002), kandungan protein, lemak, dan karbohidrat pada albumen telur itik masing-masing adalah 13,3 %; 14,5 %; dan 0,7 %. Komponen pokok yang terkandung dalam putih telur adalah sebagai berikut : protein 12,0 %; lemak 0,3 %; garam 0,3 %; dan air 87 %. Albumen telur itik dapat dijadikan sebagai media pemisah spermatozoa X dan spermatozoa Y karena disamping memiliki viskositas yang tinggi sehingga dapat membentuk lapisan juga harganya murah dibandingkan dengan Bovine Serum Albumin (BSA) dan mudah didapatkan, tetapi albumen telur itik ini juga memiliki kekurangan yaitu harganya mahal dibandingkan dengan telur ayam ras dan cepat rusak. Putih telur terdiri dari bermacam-macam protein, enzim inhibitor, anti bakteri, vitamin, dan mineral. Protein merupakan bagian terbanyak bahan organik yang menyusun putih telur yang terdiri atas ovoalbumen, ovotransferrin, ovomucin, *lysozyme*, avadin, globulin. Sebagai komponen utamanya (Hazelwood, 1983 dan McWilliams, 1997) persentase protein yang terdapat pada putih telur seperti pada Tabel 2.



Tabel 2. Kandungan Protein dalam Putih Telur.

	Kandungan	Poin Isoelektrik	Berat Molekul (Dalton)
Ovoalbumen	45	4,5	45000
Ovotransferrin	12	6,1	76000
Ovomucoid	11	4,1	28000
Ovomucin	3,5	5,5-5,0	$5,5-8,3 \times 10^6$
Lysozyme	3,4	10,7	14300
G ₂ -Globulin	4,0	5,5	$3,0-4,5 \times 10^6$
G ₃ -Globulin	4,0	4,0	-
Ovoinhibitor	1,5	5,1	49000
Ficin (cystatin) inhibitor	0,05	5,1	12700
Ovoglycoprotein	1,0	3,9	24400
Ovomacroglobulin	0,5	4,5	$7,6-9,0 \times 10^5$
Avidin	0,05	10	68300

Sumber : Hazelwood, 1993 dan McWilliams, 1997.

Sifat dan fungsi beberapa komponen penyusun putih telur (Hazelwood, 1993 dan McWilliams, 1997) yaitu :

1. Ovoalbumen merupakan protein yang terdapat dalam putih telur yang berlimpah kurang lebih 45 % dan bersifat *phosphoglycoprotein*.
2. Ovotransferrin, sering disebut conalbumin yang mengikat Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , dan Ni^{2+}
3. Ovomucoid merupakan kekuatan pelindung proteolisis, pelindung tripsin, dan pelindung spesies spesifik serta mengandung 22 % karbohidrat.
4. Ovomucin sebagai cadangan karbohidrat luar biasa tinggi yang tidak dapat dipecahkan, merupakan serat protein dan berfungsi menjaga viskositas putih telur.

5. *Lysozyme* menghidrolisis ikatan β (1-4) *glycosidic* dalam dinding sel bakteri *peptidoglycan*, membantu pembentukan *oligosaccharides* dari dinding sel bakteri *tetrasacharide* oleh *transglycosylation*.
6. Globulin sebagai stabilisator.
7. Ovoinhibitor sebagai pelindung *proteolytic* bermacam enzim misalnya tripsin, *chymotripsin*, papain, dan ficin.
8. Ficin (cystatin) inhibitor : melindungi thioprotease.
9. *Ovoglycoprotein* sebagai sialoprotein.
10. *Ovomacroglobulin* sebagai antigenik kuat.
11. *Avidin* sebagai agen anti bakteri dan mengikat biotin.

Pemisahan dengan menggunakan albumen merupakan metode yang cukup fleksibel dan mudah diterapkan di lapangan. Metode ini didasarkan atas perbedaan motilitas spermatozoa X dan spermatozoa Y sebagai implikasi dari perbedaan massa dan ukuran. Massa dan ukuran spermatozoa Y yang lebih kecil dari spermatozoa X menyebabkan spermatozoa tersebut mampu bergerak lebih cepat atau mempunyai daya penetrasi yang lebih tinggi untuk memasuki suatu larutan (Jaswandi, 1996).

Pemisahan spermatozoa pembawa kromosom X dan spermatozoa pembawa kromosom Y kambing Boer dengan menggunakan metode kolum albumen putih telur, efektif digunakan dengan konsentrasi pemisah 10 % dan 30 % dengan lama ekuilibrisasi 60 menit (Ginanjar, 2000), sedangkan perlakuan inkubasi selama 20 menit

5. *Lysozyme* menghidrolisis ikatan β (1-4) *glycosidic* dalam dinding sel bakteri *peptidoglycan*, membantu pembentukan *oligosaccharides* dari dinding sel bakteri *tetrasacharide* oleh *transglycosylation*.
6. Globulin sebagai stabilisator.
7. Ovoinhibitor sebagai pelindung *proteolytic* bermacam enzim misalnya tripsin, *chymotripsin*, papain, dan ficin.
8. Ficin (cystatin) inhibitor : melindungi thioprotease.
9. *Ovoglycoprotein* sebagai sialoprotein.
10. *Ovomacroglobulin* sebagai antigenik kuat.
11. *Avidin* sebagai agen anti bakteri dan mengikat biotin.

Pemisahan dengan menggunakan albumen merupakan metode yang cukup fleksibel dan mudah diterapkan di lapangan. Metode ini didasarkan atas perbedaan motilitas spermatozoa X dan spermatozoa Y sebagai implikasi dari perbedaan massa dan ukuran. Massa dan ukuran spermatozoa Y yang lebih kecil dari spermatozoa X menyebabkan spermatozoa tersebut mampu bergerak lebih cepat atau mempunyai daya penetrasi yang lebih tinggi untuk memasuki suatu larutan (Jaswandi, 1996).

Pemisahan spermatozoa pembawa kromosom X dan spermatozoa pembawa kromosom Y kambing Boer dengan menggunakan metode kolom albumen putih telur, efektif digunakan dengan konsentrasi pemisah 10 % dan 30 % dengan lama ekuilibrasi 60 menit (Ginanjari, 2000), sedangkan perlakuan inkubasi selama 20 menit

memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase hidup spermatozoa kambing Peranakan Ettawa (PE) setelah pemisahan.

Proses pemisahan spermatozoa X dan spermatozoa Y membutuhkan medium pengencer semen yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa, di samping itu medium pengencer sangat mempengaruhi keberhasilan pemisahan spermatozoa X dan spermatozoa Y.

Pengenceran Semen

Semen yang telah dievaluasi dan memenuhi syarat-syarat dapat diencerkan. Pengenceran semen segar bertujuan menambah volume semen yang akan diinseminasikan ke hewan betina cukup mengandung spermatozoa dengan fertilitas tinggi tanpa membuang spermatozoa yang berlebihan, selain itu berfungsi melindungi dan memperpanjang hidup spermatozoa. Spermatozoa tidak dapat tahan hidup untuk waktu yang lama kecuali apabila ditambah berbagai unsur ke dalam semen. Fungsi pengencer adalah untuk memperbanyak volume semen, melindungi spermatozoa terhadap *cold shock* selama pembekuan, menyediakan zat makanan, menyediakan buffer sebagai penetralisasi asam laktat yang diproduksi oleh aktifitas metabolisme spermatozoa dan mencegah kemungkinan pertumbuhan kuman. Pengencer harus isotonis dengan spermatozoa (Bearden and Fuquay, 1984; Toelihere, 1985).

Semen yang telah diencerkan dalam *beaker glass* direndam dengan air yang mempunyai suhu yang sama dengan suhu 5°C (Bearden and Fuquay, 1984; Evans dan Maxwell, 1990). Perendaman semen di air dalam *beaker glass* untuk mencegah

terjadinya *cold shock* (Hafez, 1993). Menurut Bearden dan Fuquay (1984), spermatozoa pada semua spesies mudah terpengaruh oleh *cold shock* jika didinginkan secara cepat dan bisa ditunjukkan dengan hilangnya motilitas spermatozoa.

Evans dan Maxwell (1990) menyatakan bahwa pemberian fruktosa pada pengencer berfungsi sebagai sumber energi sedangkan kuning telur dapat melindungi sel spermatozoa dari *cold shock* karena adanya lipoprotein dan lesithin yang melindungi membran sel.

- Antibiotik perlu ditambahkan dalam pengencer untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Evans dan Maxwell, 1990).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai Pengaruh Pencucian Terhadap Kualitas Semen Cair Hasil *Sexing* pada Kambing Boer dengan Menggunakan Albumen Telur Itik dilaksanakan pada bulan Desember 2004 sampai Januari 2005, bertempat di Unit Pengembangan Ternak Daerah-Inseminasi Buatan (UPTD-IB) Jongaya Makassar dan di Laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah seperangkat vagina buatan, tabung reaksi, gelas ukur, pipet volume, sentrifug, termometer, lensa mikrometer, mikropipet, spoit, kertas saring, corong, kapas, kertas label, objek glass dan *deck glass*.

Bahan-bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah semen dari Kambing Boer yang berumur ± 2 tahun yang ditampung dengan metode vagina buatan (VB), media pemisah (albumen telur itik) yang berasal dari telur itik yang berumur maksimal 3 hari, alkohol, eosin, pengencer skim kuning telur (Lampiran 1), NaCl 0,9 %, larutan pencuci (Lampiran 2).

Cara Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial (2 x 2) dengan ulangan 6 kali (Gaspersz, 1991), di mana faktor A adalah perlakuan pencucian (A_1 : tanpa pencucian dan A_2 : pencucian) dan faktor B adalah tingkat konsentrasi media pemisah (B_1 : konsentrasi 10 % dan B_2 : konsentrasi 30 %).

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan di Laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

a. Pembuatan Larutan Pencuci

Pembuatan larutan pencuci dilakukan sehari sebelum penampungan, didasarkan menurut teknik Chemineau *et al* (1991). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan larutan pencuci disajikan pada Lampiran 2. Semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam 100 ml NaCl 0,9 %, kemudian dihomogenkan selama 5 menit lalu disimpan pada suhu 5°C.

b. Pembuatan Pengencer

Pembuatan pengencer dilakukan sehari sebelum penampungan, didasarkan menurut teknik Anonim (2002). Dalam penelitian ini dibuat pengencer sebanyak 50 ml untuk satu kali penampungan. Prosedur pembuatannya yaitu *Aquadest* sebanyak 50 ml dipanaskan sampai mendidih, diturunkan suhunya sampai $\pm 37^\circ\text{C}$ di ruang ber-AC kemudian ditambahkan bahan yang terdapat pada Lampiran 1 (III) lalu dihomogenkan selama 5 menit, setelah itu ditambahkan lagi kuning telur 2,5 gram

dan dihomogenkan selama 30-60 menit. Selanjutnya disimpan dalam lemari es dengan suhu 5°C. Pengencer ini (skim kuning telur) bisa bertahan selama 7 hari.

2. Penelitian yang dilakukan di Unit Pengembangan Ternak Daerah-Inseminasi Buatan (UPTD-IB) Jongaya, Makassar.

a. Penampungan dan Pencucian Semen

Semen kambing ditampung sekali dalam seminggu dan dilakukan evaluasi semen tahap pertama baik secara makroskopis (volume, warna, pH, dan konsistensi) maupun mikroskopis (gerakan massa, gerakan individu, persentase motilitas, dan konsentrasi spermatozoa). Sebagian dari semen tersebut langsung dilakukan pemisahan dan sebagiannya lagi dicuci menggunakan larutan isotonis (ringer) dengan cara sentrifugasi pada kecepatan 1500 rpm selama 10 menit. Setelah sentrifugasi terdapat 2 lapisan, yaitu lapisan atas dibuang dan lapisan bawah diambil yang merupakan endapan spermatozoa kemudian ditambahkan lagi pengencer selanjutnya dilakukan evaluasi.

b. Pemisahan Spermatozoa yang Diduga Pembawa Kromosom X atau Y

Sampel semen yang diperoleh baik yang dicuci maupun yang tidak dicuci, masing-masing 1 ml dimasukkan ke dalam tabung yang berisi medium pemisahan spermatozoa (albumen telur itik) dan dibiarkan mengendap selama 20 menit pada suhu 5°C. Setelah 20 menit, 2 ml lapisan atas dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung. 1 ml lapisan tengah dibuang, 2 ml lapisan bawah dimasukkan ke dalam tabung. Kemudian kedua tabung yang berisi lapisan atas dan lapisan bawah

disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit untuk menghilangkan albumen telur itiknya. Setelah disentrifugasi lapisan atas pada kedua tabung dibuang dan lapisan bawahnya ditambahkan dengan pengencer. Lapisan atas merupakan semen cair yang mengandung spermatozoa pembawa kromosom X dan lapisan bawah merupakan semen cair yang mengandung spermatozoa pembawa kromosom Y. Kemudian dilakukan penilaian semen cair.

c. Perhitungan Persentase Hidup

Perhitungan persentase hidup menggunakan preparat ulas yang diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40 x 10. Preparat ulas dibuat dengan meneteskan setetes semen pada objek *glass* ditambah setetes eosin kemudian diaduk dengan perlahan agar semen dan eosinnya homogen. Setelah itu diulas dengan menggunakan objek *glass*, dikeringkan dan dilakukan penilaian/evaluasi persentase hidup. Spermatozoa yang terhitung mati bila berwarna merah sedangkan spermatozoa yang terhitung hidup bila tidak berwarna atau sedikit menyerap warna.

d. Perhitungan motilitas

Semen cair hasil *sexing* diteteskan pada objek *glass* lalu di tutup dengan *deck glass* kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x 10. Penilaian motilitas massaditetapkan dengan skor 0, 1, 1⁺, 2, 2⁺, 3, 3⁺, sedangkan penilaian motilitas individu ditetapkan dengan skor 0, 1, 2, 3, 4.

e. Pengukuran panjang kepala dan lebar spermatozoa

Preparat ulas yang telah dibuat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40×10 , kemudian dilakukan pengukuran panjang dan lebar kepala spermatozoa dengan menggunakan lensa mikrometer (Lampiran 3).

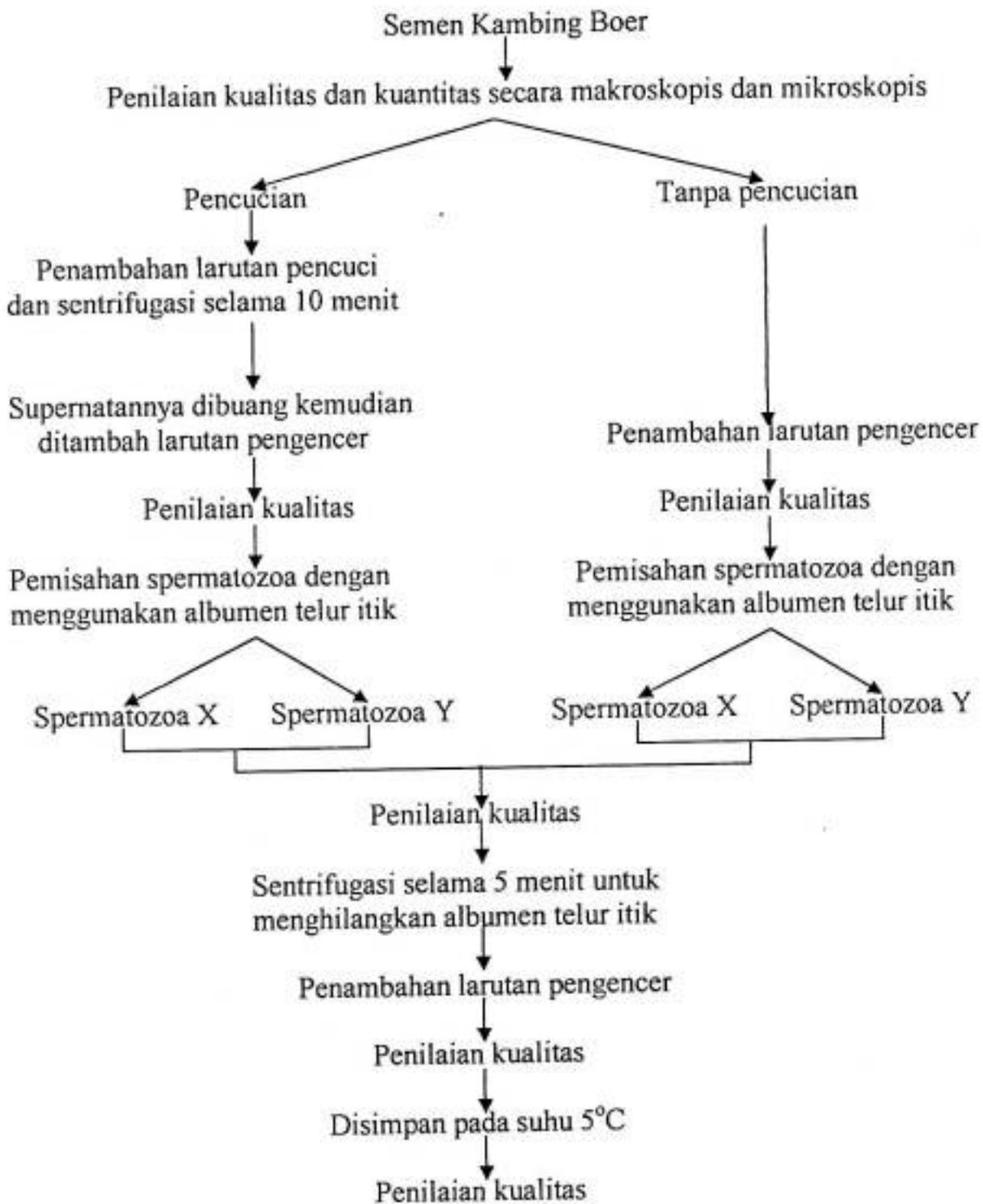
f. Prosedur/Alur Penelitian dapat dilihat pada halaman 20.

Parameter yang Diukur

Penilaian dilakukan terhadap semen segar dengan parameter yang diukur yaitu warna, pH, konsistensi, gerakan massa, persentase hidup, dan volume. Penilaiannya dilakukan secara deskriptif pada waktu semen segera setelah ditampung.

Penilaian terhadap semen segera setelah *sexing* meliputi gerakan individu, persentase hidup, ukuran panjang dan lebar kepala spermatozoa.

Penilaian semen setelah disimpan meliputi gerakan individu dan daya tahan hidup spermatozoa. Untuk perhitungan motilitas individu selama lima hari dan daya tahan hidup spermatozoa penilaiannya dilakukan setiap hari terhadap semen cair yang disimpan pada suhu 5°C .



Prosedur/Alur Penelitian

Analisis Data

Data hasil penelitian (khusus untuk motilitas, persentase hidup, panjang dan lebar kepala spermatozoa) dianalisis dengan analisis ragam menggunakan paket program komputer SPSS for Windows 10,0 dan jika perlakuannya berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk proporsi spermatozoa menggunakan Uji Chi-Kuadrat. Model matematik rancangan percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}; \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ j = 1, 2 \\ k = 1, 2, 3 \end{array}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = Nilai kualitas spermatozoa hasil pemisahan pada petak percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor perlakuan pencucian dan tanpa pencucian dan taraf ke-j dari faktor tingkat konsentrasi media pemisah ke-j).
- μ = Rata-rata nilai kualitas spermatozoa yang sesungguhnya.
- α_i = Pengaruh pencucian dan tanpa pencucian ke-i.
- β_j = Pengaruh tingkat konsentrasi (10 % dan 30 %) media pemisah ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi Pengaruh pencucian dan tanpa pencucian ke-i dan tingkat konsentrasi media pemisah ke-j.
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan ij.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Semen Segar Kambing Boer Penelitian

Data hasil penilaian makroskopis dan mikroskopis semen segar kambing Boer penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Semen Segar Kambing Boer yang Digunakan pada Penelitian

Parameter	Nilai
A. Makroskopis	
Warna	Krem
Konsistensi	Kental
PH	6,93±0,12
Volume (cc)	1,17±0,15
B. Mikroskopis	
Gerakan Massa	3 ⁺
Persentase Hidup (%)	90,29
Konsentrasi (Juta/ml)	1.442±122,37

Tabel 3 menunjukkan semen segar kambing Boer yang digunakan pada penelitian ini adalah berwarna krem yang menunjukkan warna semen segar tersebut normal. Menurut Partodiharjo (1992), warna semen normal yang dihasilkan yaitu warna krem keputih-putihan. Kemudian didukung oleh PUSPITNAK (2001), semen segar dapat berwarna putih susu, krem atau kuning dan bila terdapat kelainan dapat berwarna merah bercampur darah atau nanah.

Konsistensi semen segar kambing Boer penelitian pada tiga kali penampungan adalah kental, menunjukkan bahwa semen segar tersebut konsistensinya baik. Menurut pendapat Toelihere (1985), semen yang baik konsistensinya hampir sama atau sedikit lebih kental dari susu yang jelek, baik warna maupun kekentalannya sama dengan air kelapa.

Derajat keasaman (pH) pada tiga frekuensi penampungan 6,93 tergolong pH normal. Sesuai dengan pendapat Soenarjo (1995), derajat keasaman pada semen kambing berkisar 6 – 7,08 ($7,01 \pm 0,02$).

Volume semen segar kambing Boer yang diperoleh pada penelitian volumenya lebih banyak dibandingkan dengan jenis kambing lain yaitu kambing silangan Kacang dan Jamnapari (1,17 cc banding 0,5-1 cc) (Devendra dan Burns, 1997). Hal ini disebabkan oleh perbedaan jenis kambingnya. Menurut Toelihere (1985), volume semen dapat berbeda menurut umur, jenis, besar, dan berat.

Evaluasi semen secara makroskopis meliputi gerakan massa, gerakan individu, persentase hidup dan konsentrasi spermatozoa. Gerakan massa semen segar kambing Boer penelitian yaitu 3⁺ yang artinya gelombangnya tebal, hitam, abu-abu dan cepat sekali, termasuk normal. Sesuai dengan laporan Anonim (1992), gerakan massa yang bernilai dua sampai tiga yang dapat diproses untuk perlakuan selanjutnya. Gerakan massa yang cepat dengan gelombang tebal menunjukkan tingginya motilitas spermatozoa.

Persentase motilitas spermatozoa yang diperoleh 80%, hal ini masih dalam kisaran normal dan jauh berbeda bila dibandingkan dengan jenis kambing lain yang memiliki motilitas 50 sampai 90 %. Sesuai pendapat Devendra dan Burns (1997), kambing silangan Kacang dan Jamnapari memiliki motilitas 50 sampai 90 %.

Konsentrasi semen segar kambing Boer penelitian yang diperoleh adalah 1.442 juta/ml. Konsentrasi semen segar ini berada dalam kisaran normal untuk kambing. Hal ini dijelaskan Setchell (1991), konsentrasi semen kambing yang normal adalah 1000-5000 juta/ml.

Berdasarkan perbandingan data penelitian semen segar menunjukkan bahwa semen segar kambing Boer ini dapat diproses selanjutnya.

Motilitas Spermatozoa

Data motilitas spermatozoa hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Motilitas ($\bar{x} \pm \text{Std.Deviasi}$) Spermatozoa X dan Spermatozoa Y Hasil *Sexing* dengan dan tanpa Pencucian.

Perlakuan	Tanpa Pencucian	Pencucian	Rataan
Lapisan Atas (X)	3,00±0,89	3,17±0,98	3,08±0,90
Lapisan Bawah (Y)	3,67±0,82	3,67±0,82	3,67±0,78
Rataan	3,33±0,89	3,42±0,89	

Analisis ragam (Lampiran 6), menunjukkan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) baik pada perlakuan pencucian, media pemisah, maupun pada interaksi antara perlakuan pencucian dengan media pemisah terhadap motilitas spermatozoa.

Adanya pengaruh yang tidak nyata ini disebabkan kuning telur hanya sekitar 5% yang terdapat dalam pengencer pada penelitian ini sehingga aktifitas enzim Egg Yolk Coagulation (EYC) tidak dapat ditekan. Sesuai pendapat Susilawati (2003), aktifitas enzim EYC dapat ditekan salah satunya dengan menggunakan kuning telur sebesar 10-20%.

Rataan motilitas spermatozoa (Tabel 4) yang diberi perlakuan pencucian lebih tinggi dibandingkan rataannya motilitas spermatozoa yang tidak diberikan perlakuan pencucian ($3,33 \pm 0,89$ banding $3,42 \pm 0,89$). Ini berarti spermatozoa yang progresif antara 50-70%. Menurut PUSPITNAK (2001), untuk motilitas individu spermatozoa dengan skor 3 menunjukkan spermatozoa progresif antara 50-70%. Sejalan dengan pendapat Situmorang, dkk (1990), motilitas spermatozoa yang diberi perlakuan pencucian lebih tinggi (60,0 %) dibanding yang tidak diberi perlakuan pencucian (53,5 %).

Persentase Hidup Spermatozoa

Data persentase hidup spermatozoa hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Persentase Hidup ($\bar{x} \pm$ Std.Deviasi) Spermatozoa X dan Spermatozoa Y Hasil *Sexing* dengan dan tanpa Pencucian.

Perlakuan	Tanpa Pencucian	Pencucian	Rataan
Lapisan Atas (X)	71,93 \pm 7,55	70,77 \pm 15,15	71,35 \pm 11,43 ^a
Lapisan Bawah (Y)	52,92 \pm 6,33	62,00 \pm 9,71	57,46 \pm 9,14 ^b
Rataan	62,42 \pm 11,94	66,39 \pm 12,97	

Keterangan : Huruf yang Berbeda pada Kolom yang Sama Menunjukkan Perbedaan Nyata pada Taraf 0,05.

Analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) pada perlakuan pencucian dan interaksi antara perlakuan pencucian dengan media pemisah terhadap persentase hidup spermatozoa, namun media pemisah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap persentase hidup spermatozoa. Ini disebabkan pada saat dilakukan pemisahan spermatozoa pembawa kromosom Y membutuhkan energi yang lebih besar untuk menembus lapisan bawah yang konsentrasinya lebih tinggi dibanding kromosom X yang hanya menembus lapisan atas yang konsentrasinya lebih rendah, sehingga spermatozoa Y setelah *sexing* sebagian mengalami kematian, disamping itu juga spermatozoa X ini memiliki daya tahan hidup yang lebih tinggi dibanding spermatozoa Y. Sesuai pendapat Suhadi (1979), spermatozoa X memiliki kepala yang lebih besar dan lebih tahan hidup tetapi motilitasnya lebih rendah.

Rataan persentase hidup spermatozoa pada lapisan atas (spermatozoa X) nyata lebih tinggi daripada persentase hidup spermatozoa pada lapisan bawah (spermatozoa Y) (Tabel 5). Hal ini disebabkan motilitas spermatozoa X rendah dibanding spermatozoa Y. Pada saat bergerak spermatozoa X tidak membutuhkan energi yang banyak sehingga makanan yang tersedia dalam pengencer selalu tersedia, beda dengan spermatozoa Y yang pergerakannya tinggi. Pada saat bergerak spermatozoa Y membutuhkan energi yang banyak sehingga makanan yang tersedia dalam pengencer cepat berkurang jadi spermatozoa Y banyak yang mati karena kekurangan energi. Sesuai pendapat Hafcz (1993), spermatozoa Y lebih cepat dan lebih banyak bergerak.

Ukuran Kepala Spermatozoa X dan Spermatozoa Y

Data ukuran kepala (panjang dan lebar) spermatozoa hasil *sexing* disajikan pada

Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Ukuran Panjang Kepala Spermatozoa ($x \pm$ Std.Deviasi) Hasil *Sexing* dengan Menggunakan Lensa Mikrometer.

Perlakuan	Lapisan Media Pemisah		Rataan
	Lapisan Atas (X)	Lapisan Bawah (Y)	
Tanpa Pencucian	30,00±1,50	29,00±2,00	29,50±1,80
Pencucian	31,30±1,10	30,20±1,30	30,70±1,30
Rataan	30,60±1,40	29,60±1,70	

Tabel 7. Rataan Ukuran Lebar Kepala Spermatozoa ($x \pm$ Std.Deviasi) Hasil *Sexing* dengan Menggunakan Lensa Mikrometer.

Perlakuan	Lapisan Media Pemisah		Rataan
	Lapisan Atas (X)	Lapisan Bawah (Y)	
Tanpa Pencucian	15,40±2,30	12,50±2,60	13,90±2,80
Pencucian	16,30±1,90	13,60±2,50	14,90±2,60
Rataan	15,80±2,10 ^a	13,00±2,50 ^b	

Keterangan : Huruf yang Berbeda pada Baris yang Sama Menunjukkan Perbedaan Nyata pada Taraf 0,05.

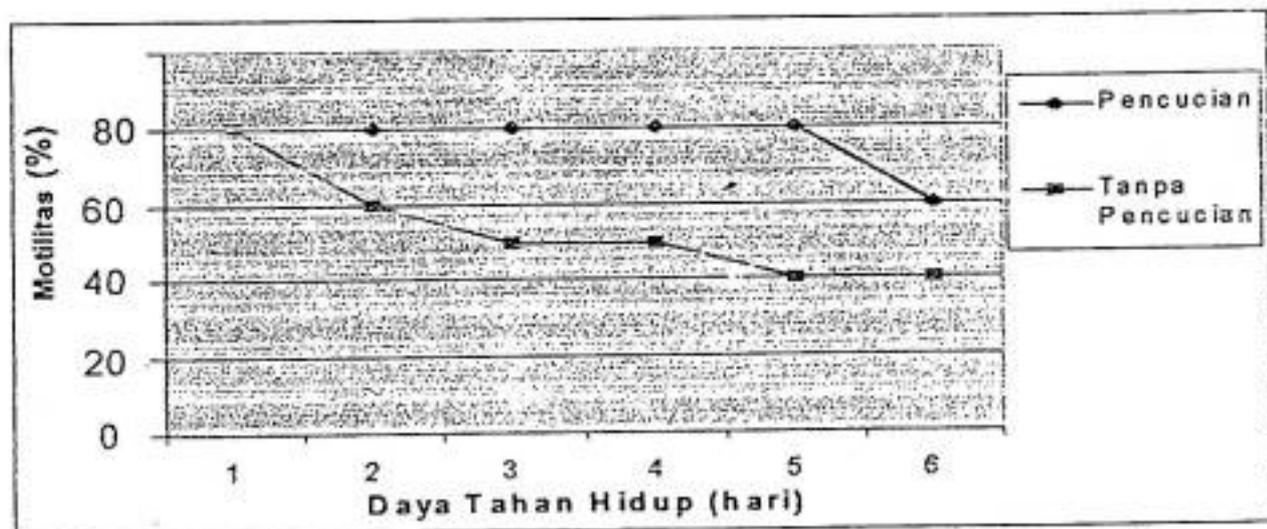
Analisis ragam (Lampiran 8 dan Lampiran 9) menunjukkan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) baik pada perlakuan pencucian, media pemisah maupun interaksi antara perlakuan pencucian dengan media pemisah terhadap panjang kepala spermatozoa, namun demikian tingkat media pemisah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap lebar kepala spermatozoa. Ini menunjukkan bahwa *sexing* yang dilakukan berhasil dengan menggunakan albumen telur itik. Rataan panjang dan lebar kepala spermatozoa X nyata lebih tinggi dibanding spermatozoa Y (Tabel 6 dan Tabel 7).

Perbedaan ini ditekankan dengan melihat perbedaan lebar kepala. Kepala spermatozoa X lebih lebar dibanding spermatozoa Y, namun ukuran panjang kepalanya kurang lebih sama. Hal ini disebabkan spermatozoa X mengandung kromatin lebih banyak pada kepalanya daripada spermatozoa Y. Sesuai pendapat Hafez (1993), spermatozoa X mengandung kromatin lebih banyak pada kepalanya sehingga mengakibatkan ukuran kepala spermatozoa X lebih besar sedangkan spermatozoa Y biasanya ukuran kepalanya lebih kecil, lebih ringan, dan lebih pendek.

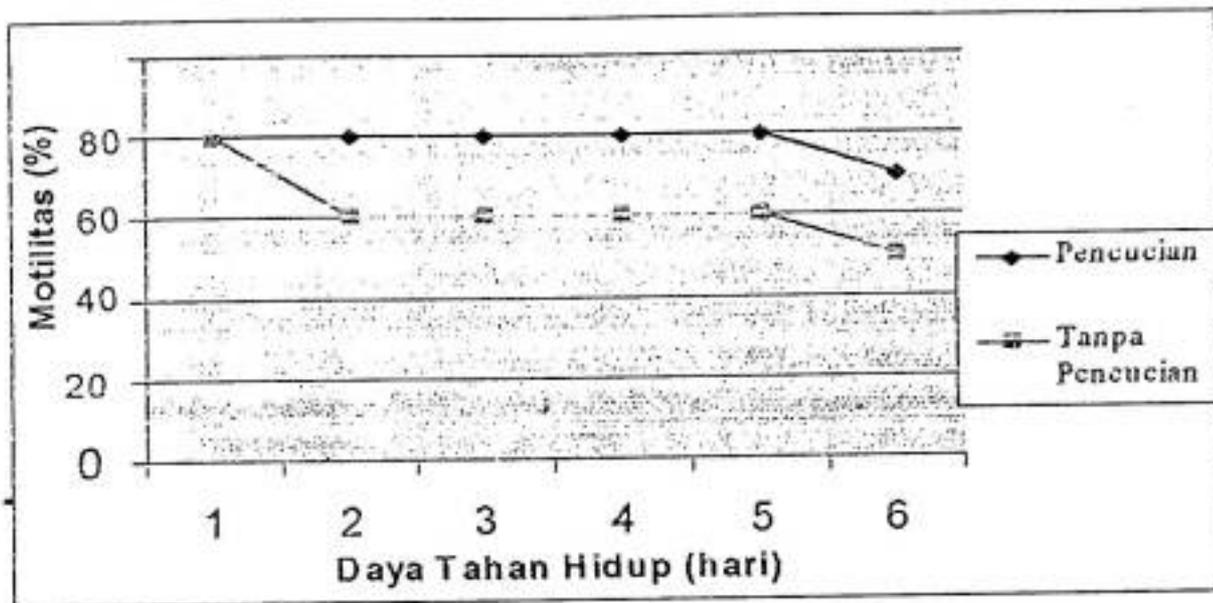
Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa X dan Spermatozoa Y yang disimpan pada suhu 5°C.

a. Motilitas Spermatozoa X dan Spermatozoa Y

Data motilitas spermatozoa X dan spermatozoa Y hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Motilitas Spermatozoa X yang Disimpan pada Suhu 5°C.



Gambar 2. Motilitas Spermatozoa Y yang Disimpan pada Suhu 5°C

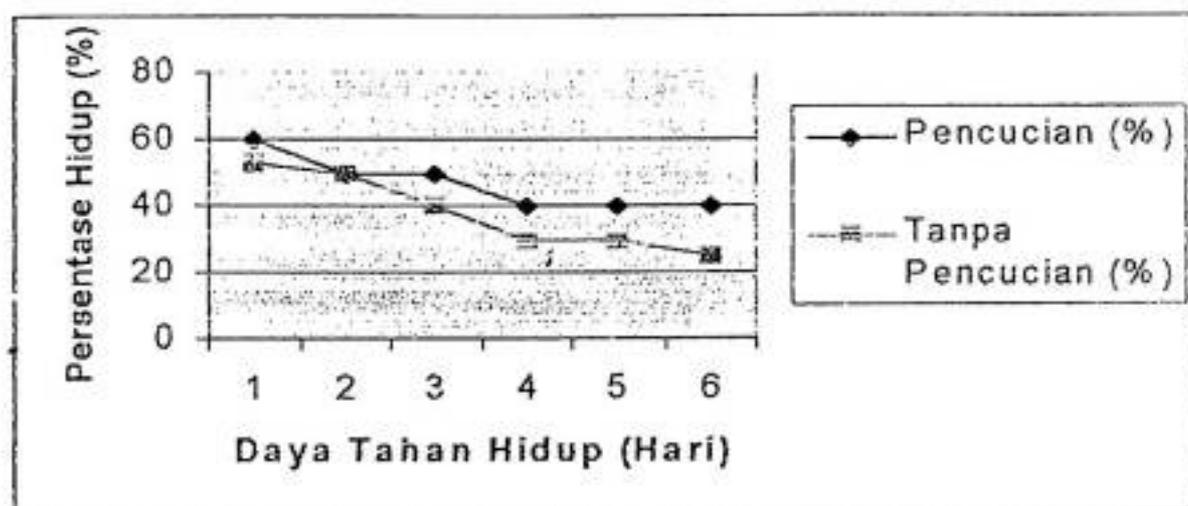
Gambar 1 menunjukkan motilitas spermatozoa X hasil *sexing* konstan/tetap sampai hari kelima pada proses pencucian. Penurunan motilitas baru terjadi pada hari keenam, sebaliknya motilitas spermatozoa X yang tidak diberikan perlakuan pencucian mengalami penurunan secara drastic mulai hari kedua. Penurunan ini disebabkan karena perlakuan pencucian menghilangkan enzim *phosfolidase* yang terdapat pada seminal plasma kambing dan menghidrolisis lesithin dalam kuning telur, sesuai pendapat Roy (1957) bahwa semen kambing yang akan diencerkan dengan menggunakan bahan pengencer dari kuning telur perlu dicuci terlebih dahulu karena enzim *phosfolidase* yang disekresikan oleh kelenjar vesikularis akan menjadi katalisator dalam reaksi hidrolisis lesithin dan isolessithin dalam kuning telur yang menghasilkan asam lemak dan akan menjadi racun bagi spermatozoa.

Gambar 2 menunjukkan motilitas spermatozoa Y hasil *sexing* konstan/tetap sampai hari kelima pada proses pencucian. Penurunan motilitas baru terjadi pada hari keenam. Hal ini disebabkan karena pada hari keenam spermatozoa Y yang mendapat perlakuan pencucian kebutuhan energinya tidak terpenuhi lagi karena pengencer sebagai sumber makanannya semakin berkurang. Sesuai pendapat Toelihere (1985), bahwa spermatozoa tidak dapat tahan hidup untuk waktu yang lama kecuali bila ditambahkan berbagai unsur dalam semen. Unsur-unsur ini yang membentuk suatu pengencer yang baik, mempunyai fungsi menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa.

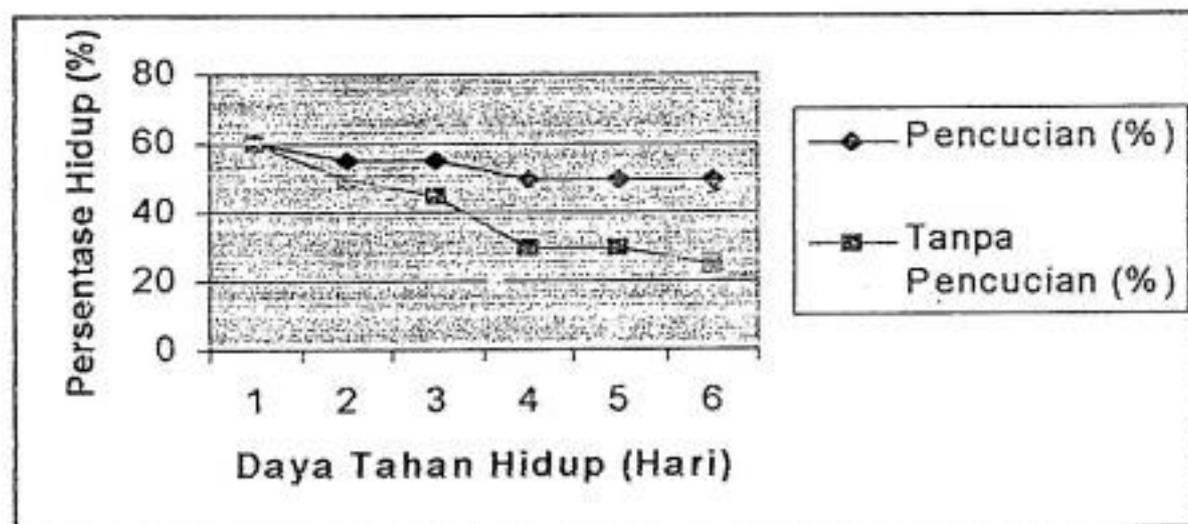
Motilitas spermatozoa Y yang tidak diberikan perlakuan pencucian mengalami penurunan pada hari kedua dan keenam tetapi pada hari ketiga sampai lima motilitasnya konstan/tetap. Terjadinya penurunan motilitas ini disebabkan karena adanya enzim *phosfolidase* yang disekresikan oleh kelenjar vesikularis. Menurut pendapat Roy (1957) bahwa enzim *phosfolidase* ini akan menjadi katalisator dalam reaksi hidrolisis lesithin dan isolcsithin dalam kuning telur yang menghasilkan asam lemak dan akan menjadi racun bagi spermatozoa.

b. Daya Tahan Hidup Spermatozoa X dan Spermatozoa Y

Data daya tahan hidup spermatozoa X dan spermatozoa Y hasil *sexing* dengan dan tanpa pencucian disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Daya Tahan Hidup Spermatozoa X yang disimpan pada Suhu 5°C Selama 6 Hari.



Gambar 4. Daya Tahan Hidup Spermatozoa Y yang disimpan pada Suhu 5°C Selama 6 Hari.

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan persentase daya tahan hidup spermatozoa X dan spermatozoa Y baik yang dicuci maupun yang tidak dicuci setelah *sexing* yang disimpan pada suhu 5°C mengalami penurunan tiap harinya. Hal tersebut disebabkan fraksi protein yang berasal dari kelenjar vesikularis yang disebut SBU III yang bereaksi dengan komponen utama pengencer berbasis skim. Menurut pendapat Leboeuf *et al* (2000) bahwa komponen utama SBU yang bertanggung jawab terhadap kerusakan spermatozoa yang telah dicuci dalam pengencer berbasis skim adalah suatu monomer dengan berat molekul 55-60 kDa *N-glycosyl protein* (BUSgp60). BUSgp60 dapat menurunkan persentase hidup spermatozoa dalam pengencer yang berbasis skim.

Proporsi Spermatozoa Hasil *Sexing* dengan Metode Kolum Albumin

Proporsi spermatozoa X dan spermatozoa Y hasil *sexing* dengan menggunakan albumen telur itik sebagai media pemisah dengan perlakuan pencucian dan tanpa pencucian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Persentase Proporsi Spermatozoa X dan spermatozoa Y Hasil *Sexing*

Lapisan	Tanpa Pencucian (%)	Dicuci (%)
Lapisan Atas (Spermatozoa X)	10,37	14,42
Lapisan Bawah (Spermatozoa Y)	89,63	85,58

Tabel 8 menunjukkan pada perlakuan dengan dan tanpa pencucian proporsi spermatozoa Y lebih besar dibanding proporsi spermatozoa X. Hasil uji Chi-Kuadrat (Lampiran 16 dan Lampiran 17), proporsi spermatozoa X dan spermatozoa Y

menyimpang dari Hukum Mendel ($X : Y = 50 : 50$). Ini menunjukkan bahwa media pemisah berhasil memisahkan spermatozoa X dan spermatozoa Y.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Motilitas dan persentase hidup spermatozoa kambing Boer pada perlakuan dengan dan tanpa pencucian adalah sama.
2. Albumen telur itik dapat dijadikan sebagai media pemisah spermatozoa X dan spermatozoa Y pada kambing Boer, dan proporsi spermatozoa Y lebih besar dibandingkan dengan spermatozoa X pada kambing Boer.
3. Ukuran kepala spermatozoa X lebih besar dibandingkan dengan spermatozoa Y pada kambing Boer.
4. Perlakuan pencucian dapat mempertahankan motilitas dan daya tahan hidup semen cair hasil *sexing* yang disimpan pada suhu 5 °C.

Saran

Semen kambing yang akan diencerkan dengan menggunakan bahan pengencer kuning telur perlu dilakukan pencucian terlebih dahulu jika untuk tujuan penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Prosedur dan Tatacara Kerja dan Distribusi Semen Beku. Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian. BIB Lembang, Bandung.
- _____. 2002. Buku Panduan *Sexing* Spermatozoa. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- _____. 2002. Intensifikasi Beternak Itik. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Bearden, H.J., and J. W. Fuquay. ; 1984. Applied Animal Reproduction. 2nd Edition. Reston Publishing Company Inc. A Prentice-Hall Company. Reston, Virginia.
- Chemineau, P.Y., Y. Cagnie, P. Guerin, J.C. Orocuraand, Vallet. 1991. Training Manual of Artificial Insemination to Sheep and Goats. FAO, Roma.
- Cortell, J.M. 1992. Involment of Seminal Plasma in Goat Sperm Presentation. Ln : International Conference on Goats. New Delhi Preconference Proceeding Invited Papers. Vol II, Part 11 P. 290.
- De Jonge, C.J., S.P.Flaherty., A.M.Barnes., N.J.Swann and Mathew. 1997. Failure of multitube sperm swim-up for preselction. Fertility. 67 (6) : 1109-1114.
- Devendra, C., dan Burns, Marca. 1997. Produksi Kambing di Dacrah Tropis. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Evans, G. and WMC. Maxwell. 1990. Salamon's Artificial Insemination of sheep and Goats. Butterwoths Pty Limited, Australia.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi. Armico, Bandung.
- Ginanjjar, S. 2000. Pemisahan Spermatozoa X dan Y Kambing Boer Menggunakan Albumen Putih Telur. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Graves, J. A. M. 1994. Mammalian Sex Determining Genes in The Difference Between The Sex dalam RV Short and Balaban (cd). Cambridge University. Press : 397-418.

- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Edition. Lea Febiger. Philadelphia : 440-443.
- Hazelwood RI. 1983. *Adaption of Metabolism to Various Conditions : Egg Production in Fowl*. In *Dynamic Biochemistry of Animal Production*. Word Animal Science A3. Riis, PM (Editors). Elsevier Science Publisher BV. Amsterdam.
- Jaswandi. 1996. *Penggunaan Lapisan Suspensi Bovine Serum Albumen 6 dan 10 Persen dalam Kolum Untuk Memisahkan Sperma Sapi Pembawa Kromosom X dan Y Guna Mengatur Rasio Sex pada Pedet*. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lebouef, B., B.Restall and S.Salamon. 2000. *Production and storage of goat semen for artificial insemination*. *Anim. Reprod. Sci.* 62 : 113-141.
- McWilliams. 1997. *Foods Experimental Perspectives*. Third Edition. Prentice Hall. Inc. New Jersey.
- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara, Jakarta.
- PUSPITNAK. 2001. *Pedoman Produksi Semen pada Balai Inseminasi Buatan Daerah*. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan.
- Roy, A. 1957. *Egg yolk coagulation enzyme in the semen and cowperis gland of the goat*. *Nat.* : 318.
- Setchell, B.P. 1991. *Reproduction in Domestic Animal*, Fourth Edition. Academic Press.
- Situmorang, P., P. Sitepu., Subandriyo., T. Chaniago and P. Sitorus. 1990. *Evaluation and preservation method of semen collected flora Indonesia goats. Viabilitas dari semen yang ditampung dengan elektro ejakulator dan vagina buatan*. *Ilmu Peternakan*. Vol 10 : 105-108.
- Soenarjo, C.H. 1995. *Teknologi Penampungan, Pemeriksaan, Pengenceran dan Penyimpanan serta Evaluasi Semen pada Ternak Kambing dan Domba*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Jenderal Sudirman, Fakultas Peternakan, Purwokerto.

- Suhadi. 1979. Spermatologi. Perkumpulan Andrologi Indonesia, Surabaya.
- Susilawati, T. 2003. Penentuan dan Pengaturan Jenis Kelamin. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Toelihere, M.R., dan T.L. Yusuf. 1976. Pengantar Praktikum Inseminasi Buatan, Edisi 4. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.
- _____. 1985. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa Bandung, Bandung.

Lampiran 1. Tabel Komposisi Larutan Pengencer.

No.	Bahan	Jumlah
I.	<i>Aquadest</i>	50 ml
II	Kuning Telur	2,5 gram
III	Skim	5 gram
	Glukosa	0,5 gram
	Penicillin	0,17 gram
	Streptomycin	0,08 gram

Lampiran 2. Tabel Komposisi Larutan Pencuci (*Krebs-Ringer Phosfat*)

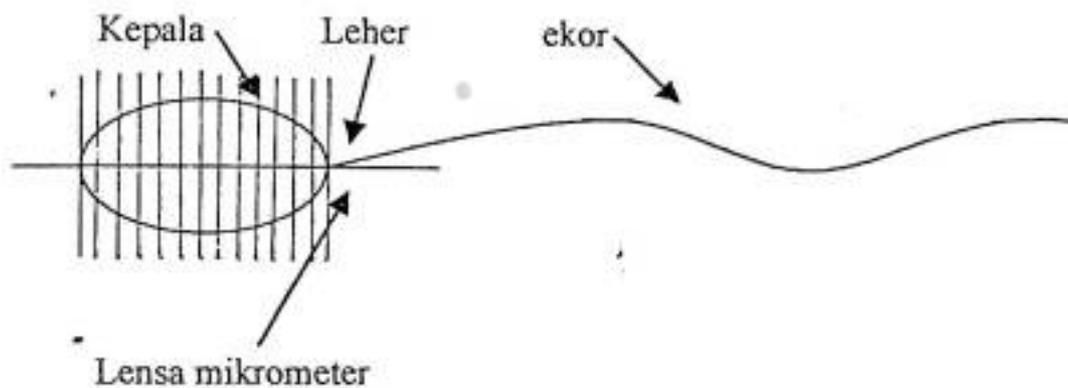
No.	Larutan	Volume (ml)
1.	KCl 1,15 %	4
2.	CaCl ₂ 1,22 %	3
3.	KH ₂ PO ₄ 2,11 %	0,04
4.	MgSO ₄ .7H ₂ O 3,82 %	7
5.	Buffer Phosfat pH 7,4*	12
6.	Glukosa Anhidrus	4
7.	NaCl 0,9 %	100

Keterangan : * : Untuk membuat Buffer Phosfat dilarutkan 35,81 gram Na₂HPO₄.12H₂O dalam 20 ml HCl 1,19 N. Untuk mendapatkan HCl 1,19 N yaitu 50 cc *aquabidest* ditambah 84,7 ml HCl ditambah volume *aquabidest* secukupnya sampai mendapatkan volume akhir 1000 ml.

Lampiran 3. Pengukuran Panjang dan Lebar Kepala Spermatozoa.

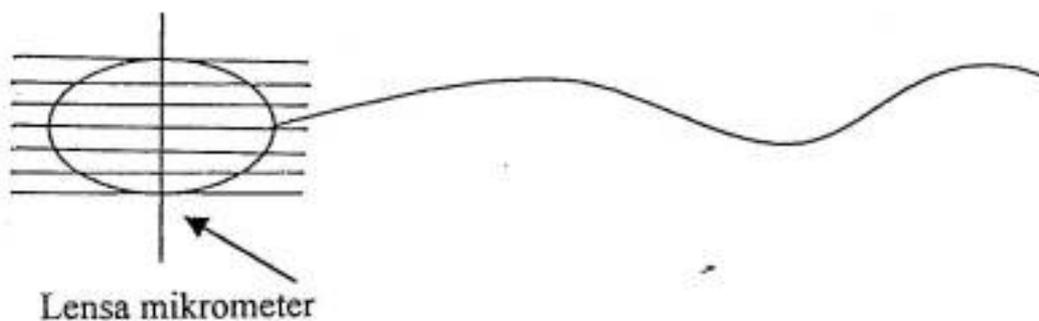
a. Pengukuran Panjang Kepala Spermatozoa

Pengukuran panjang kepala spermatozoa menggunakan lensa mikrometer. Pengukuran spermatozoa dimulai dari bagian ujung kepala sampai batas kepala dengan ekor (leher).



b. Pengukuran Lebar Kepala Spermatozoa.

Spermatozoa yang sama diukur lebar kepalanya. Dengan cara memutar lensa mikrometer sampai pada bagian terlebar (bagian tengah) dari kepala spermatozoa.



Lampiran 4. Tabel Hasil Penelitian Pengaruh Pencucian Terhadap Kualitas Semen Cair Hasil *Sexing* dengan Menggunakan Albumen Telur Itik.

No.	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	1	1	1	75,00	32,10	12,40	3
2	1	1	1	2	63,63	31,10	12,50	3
3	1	1	2	1	61,63	28,30	16,40	4
4	1	1	2	2	78,72	30,20	17,40	4
5	1	1	3	1	73,40	30,20	15,90	2
6	1	1	3	2	79,17	28,20	17,50	2
7	1	2	1	1	52,80	31,80	10,30	4
8	1	2	1	2	51,40	26,10	12,60	4
9	1	2	2	1	58,95	28,20	10,50	4
10	1	2	2	2	56,83	28,50	10,40	4
11	1	2	3	1	56,25	29,00	14,50	4
12	1	2	3	2	41,30	30,60	16,50	2
13	2	1	1	1	86,96	29,90	14,70	2
14	2	1	1	2	46,91	31,50	15,60	2
15	2	1	2	1	74,54	33,10	15,90	4
16	2	1	2	2	76,00	31,50	20,00	4
17	2	1	3	1	58,42	30,40	15,20	4
18	2	1	3	2	81,81	30,50	16,40	3
19	2	2	1	1	48,73	30,80	12,30	4
20	2	2	1	2	67,93	31,00	12,50	4
21	2	2	2	1	57,92	28,50	11,50	4
22	2	2	2	2	73,33	28,50	11,70	4
23	2	2	3	1	54,46	31,00	15,90	4
24	2	2	3	2	69,64	31,10	17,60	2

Keterangan : A : Faktor A (1 : tanpa pencucian dan 2 : pencucian)
 B : Faktor B (1 : lapisan atas (X) dan 2 : lapisan bawah (Y))
 C : Frekuensi Penampungan
 D : Ulangan
 E : Persentase Hidup
 F : Panjang Kepala
 G : Lebar Kepala
 H : Motilitas

Lampiran 5. Tabel Karakteristik Semen Segar Kambing Boer yang Digunakan pada Penelitian.

Penilaian	Frekuensi Penampungan		
	1	2	3
Warna	Krem	Krem	Krem
Konsistensi	Kental	Kental	Kental
PH	7	6,8	7
Volume (cc)	1	1,3	1,2
Motilitas Massa	3 ⁺	3 ⁺	3 ⁺

Lampiran 6. Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan *Sexing* Terhadap Motilitas Spermatozoa .

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Significan
Pencucian (A)	0,04167	1	0,04167	0,054	0,819
Media Pemisah (B)	2,042	1	2,042	2,634	0,120
Interaksi	0,04167	1	0,04167	0,054	0,819
Error	15,500	20	0,775		
Total	17,62534	23			

Keterangan : ** : Menggunakan Paket Program Komputer SPSS for Windows 10.0.

Lampiran 7. Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan *Sexing* Terhadap Persentase Hidup Spermatozoa .

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Significan
Pencucian (A)	94,288	1	94,288	0,896	0,355
Media Pemisah (B)	1157,176	1	1157,176	10,999	0,003*
Interaksi	157,031	1	157,031	1,493	0,236
Error	2104,054	20	105,203		
Total	3512,549	23			

Keterangan : * : Berpengaruh Nyata pada Taraf 0,05.

** : Menggunakan Paket Program Komputer SPSS for Windows 10.0

Lampiran 8. Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan *Sexing* Terhadap Panjang Kepala Spermatozoa**.

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Signifikan
Pencucian (A)	0,07594	1	0,07594	3,278	0,085
Media Pemisah (B)	0,05900	1	0,05900	2,547	0,126
Interaksi	0,000004167	1	0,000004167	0,000	0,989
Error	0,463	20	0,02317		
Total	0,598	23			

Keterangan : ** : Menggunakan Paket Program Komputer SPSS for Windows 10.0.

Lampiran 9. Tabel Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pencucian dan *Sexing* Terhadap Lebar Kepala Spermatozoa**.

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Signifikan
Pencucian (A)	0,06407	1	0,06407	1,158	0,295
Media Pemisah (B)	0,470	1	0,470	8,504	0,009
Interaksi	0,0004167	1	0,0004167	0,008	0,932
Error	1,106	20	0,05532		
Total	1,642	23			

Keterangan : * : Berpengaruh Nyata pada Taraf 0,05.

** : Menggunakan Paket Program Komputer SPSS for Windows 10.0

Lampiran 10. Tabel Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Untuk Pengaruh Pencucian

Variabel Bebas	(I)FAK A	(J)FAK A	Selisih (I-J)	Standar Error	Signifikan
Persentase Hidup	1	2	-8,809	5,828	0,146
	2	1	8,809	5,828	0,146
Motilitas	1	2	-0,008333	0,359	0,819
	2	1	0,008333	0,359	0,819
Panjang	1	2	-0,112	0,062	0,085
	2	1	0,112	0,062	0,085
Lebar	1	2	-0,103	0,096	0,295
	2	1	0,103	0,096	0,295

Lampiran 11. Tabel Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Untuk Media Pemisah.

Variabel Bebas	(I)FAK A	(J)FAK A	Selisih (I-J)	Standar Error	Signifikan
Persentase Hidup	1	2	9,042	5,828	0,136
	2	1	-0,942	5,828	0,136
Motilitas	1	2	0,583	0,359	0,120
	2	1	-0,583	0,359	0,120
Panjang	1	2	0,009917	0,062	0,126
	2	1	-0,009917	0,062	0,126
Lebar	1	2	0,280	0,096	0,009
	2	1	-0,280	0,096	0,009

Lampiran 12. Tabel Motilitas Spermatozoa Hasil *Sexing* yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Atas (X).

Perlakuan	Waktu (Hari)					
	0	1	2	3	4	5
Pencucian	4	4	4	4	4	3
Tanpa Pencucian	4	3	2,5	2,5	2	2

Lampiran 13. Tabel Motilitas Spermatozoa Hasil *Sexing* yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Bawah (Y).

Perlakuan	Waktu (Hari)					
	0	1	2	3	4	5
Pencucian	4	4	4	4	4	3,5
Tanpa Pencucian	4	3	3	3	3	2,5

Lampiran 14. Tabel Daya Tahan Hidup Spermatozoa Hasil *Sexing* yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Atas (X).

Perlakuan	Waktu (Hari)					
	0	1	2	3	4	5
Pencucian	60	50	50	40	40	40
Tanpa Pencucian	52,5	50	40	30	30	25

Lampiran 15. Tabel Daya Tahan Hidup Spermatozoa Hasil *Sexing* yang Disimpan pada Suhu 5°C Untuk Lapisan Bawah (Y).

Perlakuan	Waktu (Hari)					
	0	1	2	3	4	5
Pencucian	60	55	55	50	50	50
Tanpa Pencucian	60	50	45	30	30	25

Lampiran 16. Uji Chi-Kuadrat Terhadap Proporsi Spermatozoa dengan Metode Kolum Albumen Dengan Perlakuan Tanpa Pencucian

Kategori	Spermatozoa X	Spermatozoa Y
Pengamatan (%)	10,37	89,63
Diharap (Teori (%))	50	50

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum \frac{(\text{Pengamatan} - \text{Harapan})^2}{\text{Harapan}} \\
 &= \frac{(10,37 - 50)^2}{50} + \frac{(89,63 - 50)^2}{50} \\
 &= 62,82
 \end{aligned}$$

Lampiran 17. Uji Chi-Kuadrat terhadap Proporsi Spermatozoa Hasil *Sexing* dengan Metode Kolum Albumin dengan Perlakuan Pencucian.

Kategori	Spermatozoa X	Spermatozoa Y
Pengamatan (%)	14,42	85,58
Diharap (Teori (%))	50	50

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \sum \frac{(\text{Pengamatan} - \text{Harapan})^2}{\text{Harapan}} \\
 &= \frac{(14,42 - 50)^2}{50} + \frac{(85,58 - 50)^2}{50} \\
 &= 52,50
 \end{aligned}$$

RIWAYAT HIDUP



USWANIDAH, lahir di Kabupaten Pinrang pada tanggal 22 Mei 1982. Anak pertama dari tiga bersaudara. Lahir dari pasangan Ayahanda H. Usman dan Ibunda Hj. St. Rasmidah, A.Ma. Memasuki jenjang pendidikan berturut-turut sebagai berikut :

- ❖ TK IDHATA Pinrang pada tahun 1987-1988
- ❖ SD Negeri 250 Pinrang pada tahun 1988-1994
- ❖ SLTP Negeri I Pinrang pada tahun 1994-1997
- ❖ SMU Negeri I Pinrang 1997-2000
- ❖ Tahun 2000 terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.